84- 2955 /

LES DÉCHETS DANGEREUX

Environnement
Québec

Recherche
Jacques Giguère

Réviseur linguistique
Martine P. Gagné

Supervision technique
Denis Ouellet

Publication
Jo-Anne Jean

Coordonnateur du projet
Denis Bernatchez

Conception graphique
Harold Beaupré

Reproduction autorisée avec
identification de la source

Dépôt légal troisième trimestre 1983
Bibliothèque nationale du Québec
Bibliothèque nationale du Canada

ISBN 2-550-10359-9

Document produit en collaboration avec la
Direction de la gestion des déchets dangereux

TABLE DES MATIÈRES

Avant-propos 1

Introduction 3

LES DÉCHETS INDUSTRIELS DANGEREUX: PROBLÈME AIGU DE NOS SOCIÉTÉS

- Ce qu'est un déchet 5
- La production de déchets au Québec 5
- À quel moment un déchet devient-il dangereux? 6
- Substances toxiques versus déchets dangereux 6
- Les propriétés des déchets dangereux 9

Inflammabilité
Corrosivité
Réactivité
Persistance
Toxicité

- Les composants des déchets dangereux 10

Les composés organiques
Les composés inorganiques

ORIGINE DES DÉCHETS DANGEREUX, LEUR TRANSPORT ET LEUR ENTREPOSAGE

- Les producteurs de déchets dangereux 12
- Mode de transport 14
- Entreposage 15

INCIDENCE DES DÉCHETS DANGEREUX SUR L'ENVIRONNEMENT

- Contamination de la chaîne alimentaire 16
- Les effets des substances toxiques contenues dans les déchets dangereux 18

Les effets somatiques
Les effets germinaux

- Les coûts sociaux et économiques 20

DES SOLUTIONS AU PROBLÈME DES DÉCHETS DANGEREUX

- La situation 21
- Réemploi et recyclage 21
- Le traitement des déchets dangereux 21

L'incinération
La solidification

- Élimination à la source 22
- Les habitudes de consommation 22

LES INTERVENTIONS DU MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT 24

POLITIQUE QUÉBÉCOISE DE LA GESTION DES DÉCHETS INDUSTRIELS 25

CONCLUSION 26

Lexique 27

Bibliographie 29

AVANT-PROPOS

Ce document, produit conjointement par la Direction de la gestion des déchets dangereux et le Service de l'éducation du ministère de l'Environnement du Québec, a pour but de faire le point sur un problème important auquel fait face notre société : les déchets dangereux.

Étant donné la complexité du sujet traité et du vocabulaire utilisé, ce document est surtout conçu en fonction de multiplicateurs tels les Associations préoccupées d'environnement, les agents d'information qui ont à traiter de ce sujet au cours de leurs communications écrites ou verbales, ainsi que divers spécialistes susceptibles de s'intéresser à ce problème.

Il reviendra à ces multiplicateurs de véhiculer l'information contenue dans ce document auprès des citoyens intéressés au problème des déchets dangereux. Notre principal souci dans cette démarche est de *démystifier* la question des déchets dangereux au *profit d'une meilleure compréhension* de ce problème *économique*, *social* et *environnemental*.

À la fin de ce document, l'utilisateur trouvera un lexique des principaux termes susceptibles de présenter des difficultés de compréhension ou d'interprétation.

Nous espérons que ce document saura répondre aux attentes des utilisateurs et nous vous invitons à nous faire part de vos remarques, commentaires et suggestions en écrivant à :

Ministère de l'Environnement du Québec
Service de l'éducation
2360, chemin Sainte-Foy
Sainte-Foy, Québec
G1V 4H2

INTRODUCTION

Le débat qui a entouré l'installation d'une usine de traitement des déchets inorganiques dangereux au Québec, a eu pour principal effet d'attirer l'attention des Québécois sur un problème qui jusqu'ici prenait peu de place dans l'opinion publique, celui des déchets dangereux.

L'émergence de ce « nouveau problème » a fait naître une réaction sociale bien connue des communautés où on a voulu installer des usines d'élimination des déchets dangereux : le syndrôme « Not In My Backyard » que l'on pourrait traduire par « Qu'on-s'en-occupe-en-autant-que-ça-ne-soit-pas-près-de-chez-moi ».

Le ministère de l'Environnement a dû expliquer les diverses facettes du problème des déchets dangereux et faire en sorte que la population soit consciente de ce grave problème. Il fallait également prouver que les solutions proposées constituent ***des remèdes et non pas des problèmes supplémentaires***.

LES DÉCHETS INDUSTRIELS DANGEREUX: PROBLÈME AIGU DE NOS SOCIÉTÉS

Les activités économiques engendrées par les sociétés industriellement avancées entraînent des effets néfastes sur l'environnement. La modernisation et la diversité des industries ont donné naissance à une gamme imposante de produits manufacturés et de résidus qui occasionnent un problème critique d'élimination des déchets. De plus, chaque année, une grande quantité de nouvelles substances apparaissent sur le marché ayant pour effet immédiat d'amplifier le problème. L'acuité de la situation est d'autant plus grande qu'on ne connait souvent pas les effets à long terme de ces produits sur l'environnement et sur la santé des gens.

Ce qu'est un déchet

On peut définir un déchet comme étant: « tout résidu d'une activité humaine, considéré sans valeur, et rejeté dans l'environnement » (1). À titre d'exemple, on peut citer les déchets domestiques, les déchets provenant des exploitations agricoles, les résidus miniers, les déchets industriels, les déchets sauvages laissés ici et là le long des routes, dans les forêts, etc.

Tous ces déchets, bien qu'ils constituent des nuisances, ne sont pas nécessairement dangereux. Ainsi, un *rejet industriel** dont la concentration de *produits chimiques** est faible (*un ou deux pour cent*), n'est pas forcément dangereux.
En revanche, une *boue** résultant du traitement de cet effluent industriel en vue d'en retirer les produits chimiques par concentration pourra, selon la nature des produits, être considérée comme dangereuse.

La production de déchets au Québec

On estime à plus de 180 000 000 tonnes métriques, la production annuelle de déchets au Québec. Le tableau 1 fait état de la quantité de déchets selon le type. Il faut cependant souligner que la quantité de déchets industriels, en plus de n'être que partielle, ne vaut que pour les déchets liquides ou semi liquides.

Tableau 1

La production de déchets au Québec

Type de déchets	*Quantité, tonnes (métriques)*/an* Total	Dangereux (1)	Pourcentage de l'ensemble
Agricoles	39 545 000	—	21,6
Industriels	3 016 000		1,7
• chimiques dangereux, liquides (inventaires partiels)		265 000	
Miniers	136 960 000		75,0
• cyanuration		23 000 000 (2)	
Municipaux	3 084 000	—	1,7
Total	182 605 000	—	100,0

(1) Les quantités contenues dans cette colonne sont incluses dans le total.

(2) Ces déchets dangereux proviennent du traitement de l'or et du cuivre et nécessitent une technique spéciale de traitement.

Source: **ministère des Richesses naturelles. Données modifiées par le ministère de l'Environnement du Québec, 1980.**

(1) Conseil consultatif de l'environnement, *Proposition d'une politique...*, page 7.
*** L'astérisque indique que le terme qui précède est défini dans le lexique placé à la fin du guide.**

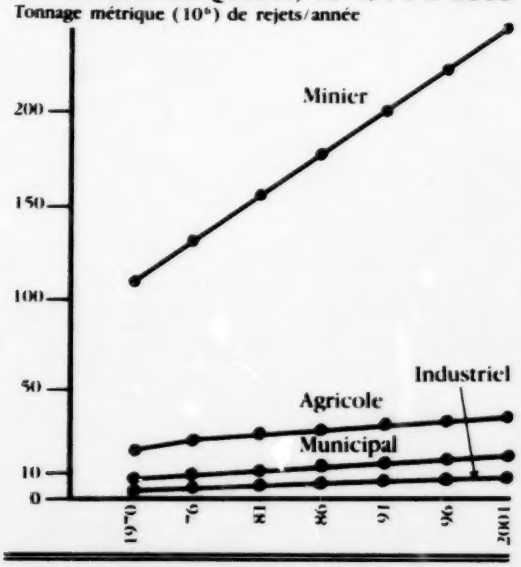
Le tableau I indique l'importance relative des déchets industriels par rapport à l'ensemble des déchets au Québec. Bien que le pourcentage de 1,7 pour cent de l'ensemble représente une donnée relativement modeste, il ne faut pas perdre de vue que ces résidus représentent la menace la plus grande pour la santé de l'homme et la qualité de l'environnement.

Bien que la croissance relativement faible des déchets industriels (*tableau* II) puisse sembler rassurante, les propriétés inconnues de milliers de nouveaux produits chimiques mis sur le marché annuellement donnent à ce phénomène une ampleur difficilement mesurable.

Tableau II

Prévision de la production totale des déchets au Québec, de 1970 à 2001

Tonnage métrique (10^6) de rejets/année



Source: Conseil consultatif de l'environnement, Proposition d'une politique générale sur la récupération et le recyclage des déchets au Québec, 1981, page 20

À quel moment un déchet devient-il dangereux?

On considérera un déchet industriel potentiellement dangereux pour l'environnement et la santé humaine *lorsqu'en raison de sa nature, (type de produits, degré de concentration, etc.) et de sa quantité, il ne peut être traité, recyclé ou éliminé directement sans danger pour l'homme et son environnement*. Ce déchet dangereux doit, par le fait même, être acheminé à l'extérieur de l'industrie dans le cas où l'usine ne peut se charger elle-même de ce travail. On a souvent associé à tort, rejets industriels et déchets dangereux. De ceci, il faut retenir que tous les rejets industriels ne sont pas nécessairement dangereux.

La *concentration géographique* de la production des déchets dangereux est un facteur important qui amplifie la gravité des problèmes dans certaines localités. L'impact négatif sur l'environnement, produit par les déchets industriels dangereux, est en étroite relation avec la concentration des activités industrielles sur un territoire particulier. Ainsi, les zones densément occupées par les industries sont susceptibles d'être plus affectées par les déchets dangereux.

Par ailleurs, les zones moins peuplées mais plus sensibles aux détériorations environnementales sont aussi susceptibles d'être sérieusement affectées par les déchets dangereux, même en faible quantité. C'est le cas des régions du Nord québécois, des frayères, des estuaires à cause du rejet d'eaux polluées par les rivières et de certains écosystèmes fragiles.

Substances toxiques versus déchets dangereux

Dans le même ordre d'idées, il ne faut pas confondre *SUBSTANCES TOXIQUES** et *DÉCHETS DANGEREUX**. Une substance toxique est un produit chimique à l'état pur entrant dans les différents procédés de fabrication, (exemple: le chlore industriel,

Les zones moins peuplées mais plus sensibles aux détériorations environnementales sont susceptibles d'être sérieusement affectées par les déchets dangereux.

l'ammoniaque, des acides concentrés, etc.). Un déchet dangereux pour sa part, est plutôt le résultat du procédé de fabrication.

Il faut noter cependant qu'un produit à l'état pur comme un acide ou un pesticide, devient lui aussi un déchet à compter du moment où il n'est plus utile et qu'on désire s'en débarrasser.

Voici quelques exemples d'accidents impliquant des substances toxiques et des déchets dangereux. Ces exemples nous feront mieux comprendre la distinction entre les deux types de produits.

- **L'accident ferroviaire de Missisauga** à l'automne 1979. On a dû évacuer la ville suite aux émanations hautement toxiques de chlore contenu dans les wagons.

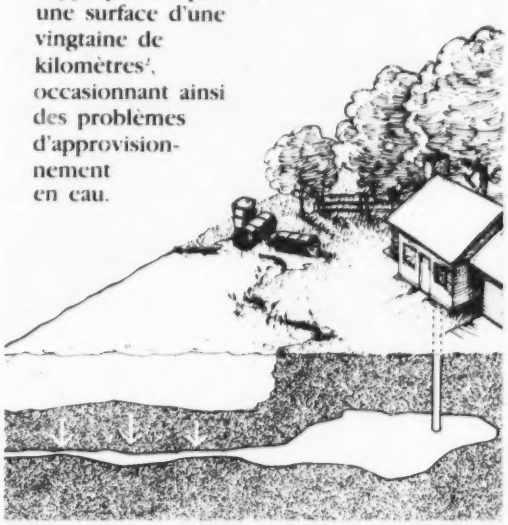
- **L'incendie d'un laboratoire du Cégep de Jonquière** en octobre 1980. Une quantité importante de bouteilles et autres récipients contenant des produits chimiques ont perdu les étiquettes permettant de les identifier. On ne pouvait caractériser la nature exacte de plusieurs centaines de kilogrammes de *substances toxiques et réactives** qu'on a dû entreposer en attendant de trouver une solution d'élimination.

- **Port de Québec**. Deux incidents impliquant des substances toxiques tels le chlorure de thionyle et l'hydrosulfite de sodium, substances extrêmement dangereuses, sont survenus dans le port de Québec en novembre 1980. Ces substances toxiques ont pris feu sur le bateau qui circulait sur le fleuve. Il fallait protéger la cargaison et la vie de l'équipage qui étaient menacées.

- **Le déversement dans la rivière York (région du Bas-Saint-Laurent)**. Les 5 et 6 juin 1982, une canalisation souterraine de la mine Gaspé de Murdochville se brisait et 3600 tonnes d'acide sulfurique concentré à 90 pour cent étaient déversées dans l'embranchement sud de la rivière York. Cet acide concentré a eu pour effet d'abaisser le pH de l'eau à un niveau très bas et de dissoudre ainsi les métaux du fond de la rivière (*en particulier le cuivre auquel le saumon est très sensible*).

  Les tacons, c'est-à-dire les jeunes saumons n'ayant jamais quitté la rivière, ont subi un taux de mortalité important (*de l'ordre de 20 pour cent*). Quant aux saumons et saumoneaux qui avaient commencé à remonter le cours d'eau, ils ont pu déceler le danger et rebrousser chemin évitant ainsi une véritable catastrophe écologique.

- **Les lagunes de Mercier**. C'est sans doute le cas le plus connu de pollution par des déchets dangereux. Le déversement de déchets liquides toxiques dans des étangs non aménagés à cette fin, a contaminé la *nappe phréatique** sur une surface d'une vingtaine de kilomètres², occasionnant ainsi des problèmes d'approvisionnement en eau.



L'entreposage inadéquat de déchets dangereux peut contaminer la nappe phréatique et causer des problèmes graves d'approvisionnement en eau potable.

- **Dépotoirs de Sainte-Julie**. Des déchets chimiques liquides ont été déversés clandestinement entraînant la contamination de l'eau de surface.

- **Fleuve Saint-Laurent**. Le déversement maritime de plusieurs milliers de gallons d'huile usée dans le fleuve Saint-Laurent à la hauteur de Lauzon à l'été 1980, a causé

de lourds dommages aux berges du Saint-Laurent (*de Québec à l'île aux Coudres*). Il en a coûté plus de 250 000 $ au ministère de l'Environnement pour nettoyer les rives fréquentées par une faune aquatique très variée. L'ampleur du problème était d'autant plus grave que ce déversement survenait quelques semaines seulement avant l'arrivée de dizaines de milliers d'oiseaux migrateurs qui choisissent ce secteur pour refaire leurs forces avant la poursuite de leur voyage.

- **La mine Duparquet**. Cette mine est fermée depuis 1957. Des résidus de trioxyde d'arsenic, produit cancérogène provenant du traitement de minerai d'or, étaient contenus dans des réservoirs de béton. Le drame est survenu lorsqu'on a constaté qu'un des réservoirs était fissuré et que le déchet s'en échappait. Situé à proximité du réservoir, un terrain de jeux a été contaminé par les eaux d'écoulement et par le vent qui transportait les particules.

- **LaSalle Coke**. Le déversement de déchets dangereux sur les terrains de la compagnie LaSalle Coke à LaSalle est un autre exemple de négligence impliquant des déchets dangereux. Suite à ce déversement de deux millions de gallons de résidus pétroliers, le ministère de l'Environnement a dû poursuivre la compagnie American Iron and Metal pour crime écologique et exiger la remise en état du site par le propriétaire, Gaz métropolitain.

La nocivité des déchets dangereux pour l'environnement est liée aux caractéristiques suivantes: l'inflammabilité, la corrosivité, la réactivité, la persistance et la toxicité. Voici une brève explication de chacune de ces propriétés.

Inflammabilité

L'inflammabilité est la propriété qu'a un corps de s'enflammer, de prendre feu.

- Ces déchets sont constitués de liquides non aqueux (autre que l'eau) dont le *point éclair** est inférieur à 60 °C (*140 °F*) (ex.: la térébenthine dont le point éclair est de 35°C).

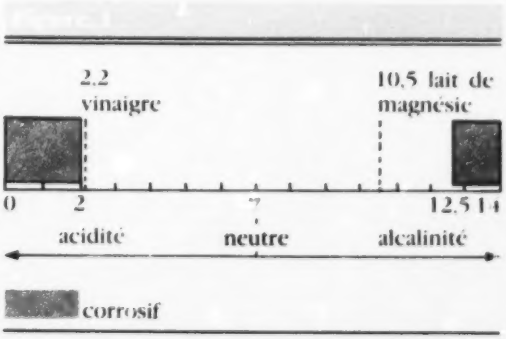
- Ces déchets peuvent aussi être constitués de solides susceptibles de s'enflammer par friction, absorption d'humidité ou modifications chimiques spontanées, et qui, une fois allumés, brûlent avec une violence et une persistance telles qu'ils constituent un danger (*ex.: les composés du lithium*).

- Ces déchets peuvent être aussi un gaz comprimé ou un *oxydant** inflammable (*ex.: l'oxyde nitreux (N_2O)*).

Corrosivité

La corrosivité est la propriété qu'a un produit de détruire lentement, progressivement par une action chimique. Pour être corrosif, un déchet doit avoir les propriétés suivantes:

- être un liquide dont le *pH** est égal ou inférieur à 2,0 ou encore égal ou supérieur à 12,5 (*2 ≥ pH ≥ 12,5*) (ex.: l'acide sulfurique (H_2SO_4) et la soude caustique (*NaOH*). *(Voir figure 1)*).



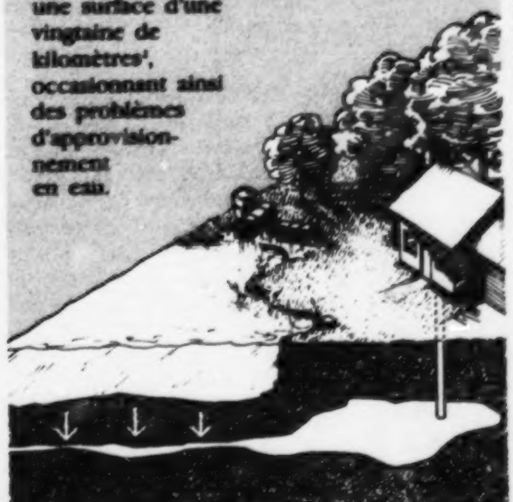
Exemples impliquant des substances toxiques

- **L'accident ferroviaire de Mississauga** à l'automne 1979. On a dû évacuer la ville suite aux émanations hautement toxiques de chlore contenu dans les wagons.
- **L'incendie d'un laboratoire du Cégep de Jonquière** en octobre 1980. Une quantité importante de bouteilles et autres récipients contenant des produits chimiques ont perdu les étiquettes permettant de les identifier. On ne pouvait caractériser la nature exacte de plusieurs centaines de kilogrammes de *substances toxiques et réactives** qu'on a dû entreposer en attendant de trouver une solution d'élimination.
- **Port de Québec.** Deux incidents impliquant des substances toxiques tels le chlorure de [illegible] et l'hydrosulfite de sodium, substances extrêmement dangereuses, sont survenus dans le port de Québec en novembre 198[illegible]. Ces substances toxiques ont pris feu sur le bateau qui circulait sur le fleuve. Il fallait protéger la cargaison et la vie de l'équipage qui étaient menacées.
- **Le déversement dans la rivière York (région du Bas-Saint-Laurent).** Les 5 et 6 juin 1982, une conduite souterraine de la mine Gaspé de Murdochville se brisait et 3000 tonnes d'acide sulfurique concentré à 90 pour cent étaient déversées dans l'[illegible] de la rivière York. Cet acide concentré a eu pour effet d'abaisser le pH de l'eau à un niveau très bas et de [illegible] les [illegible] du fond de la rivière (en particulier [illegible]) [illegible].

  Les saumons, [illegible] les [illegible] [illegible] (de l'ordre de [illegible] pour cent). [illegible] [illegible] commencé à remonter le cours d'eau, ils ont pu déceler le danger et rebrousser chemin évitant ainsi une véritable catastrophe écologique.

Les exemples suivants impliquent des déchets dangereux

- **Les lagunes de Mercier.** C'est sans doute le cas le plus connu de pollution par des déchets dangereux. Le déversement de déchets liquides toxiques dans des étangs non aménagés à cette fin, a contaminé la *nappe phréatique** sur une surface d'une vingtaine de kilomètres[1], occasionnant ainsi des problèmes d'approvisionnement en eau.



L'entreposage inadéquat de déchets dangereux peut contaminer la nappe phréatique et causer des problèmes graves d'approvisionnement en eau potable.

- **Dépotoirs de [illegible].** Des déchets chimiques liquides ont été déversés clandestinement entraînant la contamination de l'eau de [illegible].
- **[illegible].** Le [illegible] [illegible] de [illegible] [illegible] de [illegible] [illegible] dans le [illegible] [illegible] à la [illegible] de [illegible] [illegible] [illegible], a [illegible]

de lourds dommages aux berges du Saint-Laurent (*de Québec à l'Ile aux Coudres*). Il en a coûté plus de 290 000 $ au ministère de l'Environnement pour nettoyer les rives [illegible] la poursuite de leur voyage.

- [illegible] Cette mine est fermée depuis 1957. [illegible]

- [illegible]

Les propriétés des déchets dangereux

La nocivité des déchets dangereux pour l'environnement est liée aux caractéristiques suivantes: l'inflammabilité, la corrosivité, la réactivité, la persistance et la toxicité. Voici une brève explication de chacune de ces propriétés.

Inflammabilité

L'inflammabilité est la propriété qu'a un corps de s'enflammer, de prendre feu.

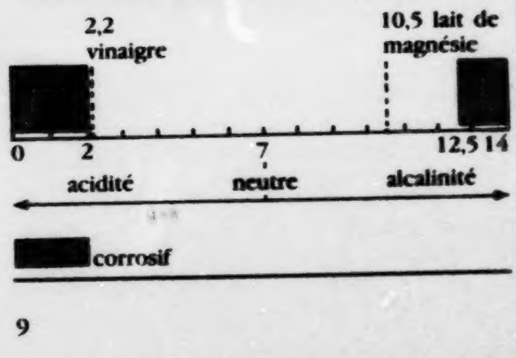
- Ces déchets sont constitués de liquides non aqueux (autre que l'eau) dont le ***point éclair**** est inférieur à 60 °C (*140 °F*) (ex.: la térébenthine dont le point éclair est de 35°C).
- Ces déchets peuvent aussi être constitués de solides susceptibles de s'enflammer par friction, absorption d'humidité ou modifications chimiques spontanées, et qui, une fois allumés, brûlent avec une violence et une persistance telles qu'ils constituent un danger (*ex.: les composés du lithium*).
- Ces déchets peuvent être aussi un gaz comprimé ou un *oxydant** inflammable (*ex.: l'oxyde nitreux (N_2O)*).

Corrosivité

La corrosivité est la propriété qu'a un produit de détruire lentement, progressivement par une action chimique. Pour être corrosif, un déchet doit avoir les propriétés suivantes:

- être un liquide dont le *pH** est égal ou inférieur à 2,0 ou encore égal ou supérieur à 12,5 ($2 \geq pH \geq 12,5$) (ex.: l'acide sulfurique (H_2SO_4) et la soude caustique *(NaOH). (Voir figure 1)*).

Figure 1



- ou être un liquide qui corrode l'acier suivant un taux supérieur à 6mm par année (*ex.: l'acide fluorhydrique (HF)*).

Réactivité

La réactivité est la propriété que possède un corps de réagir lorsqu'il entre en contact avec un autre. Voici certains exemples de réactivité:

- le déchet est normalement instable et il est porté à subir des changements violents sans détonner (*exploser*). (*ex.: l'acrylonitrile que l'on retrouve dans les plastiques et les résines*);
- le déchet réagit violemment à l'eau (*ex.: l'acide sulfurique (H_2SO_4)*).
- le déchet peut former des mélanges explosifs avec l'eau (*ex.: le sodium métallique (Na)*);
- mélangé à l'eau, le déchet produit des gaz, vapeurs ou fumées toxiques en quantités suffisantes pour menacer la santé de l'homme et la qualité de l'environnement (*ex.: les composés halogénés comme l'eau de Javel concentrée et les peroxydes*);
- le déchet est susceptible de détonner et d'exploser s'il est chauffé en vase clos, ou soumis à une source d'*amorcage** violente (*ex.: les solvants, tel l'éther*);
- il fait partie des différents explosifs sous contrôle (*ex.: l'acide picrique et le TNT*).

Persistance

La persistance est la propriété qu'a une substance de résister aux agresseurs environnementaux sans altération de ses propriétés, en raison d'une grande stabilité (*ex.: les biphényls polychlorés ou BPC et le DDT*). On retrouve les BPC principalement dans les transformateurs et les condensateurs.

Toxicité

Une substance est dite toxique lorsque son ingestion directe ou indirecte, ou son contact avec la peau ou son inhalation, produisent des troubles généraux, immédiats ou tardifs, mortels ou non, ou des perturbations dans les processus de reproduction.

La toxicité étant une propriété qui se caractérise par des effets biologiques, par opposition aux autres propriétés qui ont des effets physiques ou chimiques, est sans doute celle qui est la plus difficile à définir. En effet, plusieurs pays du monde ont élaboré une nomenclature afin de définir la toxicité au moyen de paramètres précis.

L'unanimité n'est pas faite quant à l'interprétation de ce phénomène biologique. Les doses de toxicité s'expriment, la plupart du temps, en milligrammes de produits toxiques par kilogramme de poids de la victime ou en unités toxiques (*U.T.*)*.

La toxicité n'affecte pas toujours un seul individu mais peut être également transmise à travers *une chaîne alimentaire** (exemples page 16 et suivantes).

Les composants des déchets dangereux

Le Québec produit annuellement au moins 260 000 tonnes métriques de déchets dangereux. Le tableau III nous décrit les principaux composants de ce groupe de déchets industriels qualifiés dangereux. Ces données provenant d'inventaires partiels ne valent que pour les déchets liquides et semi-liquides. Pour avoir un portrait plus global de la situation, on devra y ajouter des données provenant de secteurs industriels tels la métallurgie, le traitement de surface des métaux, les textiles, etc. Ces données ne sont cependant pas encore disponibles.

Tableau III

Composition des déchets dangereux au Québec « liquides et boues »

Composants	Tonnes métriques/an
Acides	45 000
Alcalis	26 000
Huiles usées	52 000
Résidus organiques incinérés	61 000
Solvants recyclés	4 000
Cyanures et semblables	1 000
Boues de raffinerie	71 000
	260 000

Source: Politique québécoise de gestion des déchets industriels, ministère de l'Environnement du Québec, 1981, page 7.

On peut diviser les déchets dangereux en deux catégories: les composés organiques et les composés inorganiques.

Les composés organiques

Un composé organique est une matière basée sur les chaînes du cycle du carbone et contenant aussi l'hydrogène avec ou sans oxygène. Parmi les déchets organiques, mentionnons:

- les huiles de lubrification contaminées provenant des garages, des stations de service, des compagnies de chemin de fer, des industries utilisant des moteurs, des compresseurs ou toutes autres pièces d'équipement devant être lubrifiées;
- les solvants contaminés et les agents nettoyants liquides utilisés dans l'industrie de la peinture, les imprimeries, les établissements faisant le nettoyage de barils avant leur remise à neuf;
- les sous-produits chimiques, les phénols, le styrène et le polystyrène en émulsion dans les eaux usées des industries chimiques;
- les résidus de glycol, de polyglycol, d'alcool provenant des industries chimiques et des appareils de refroidissement;
- les déchets de résines, de vinyle, de polyéthylène.

Les composés inorganiques

Ces matières sont des composés reliés aux composés chimiques qui ne contiennent pas de carbone comme élément principal (sauf carbonate, cyanures et cyanates). Les déchets inorganiques les plus connus sont:

- les solutions acides contaminées renfermant soit de l'acide chromique, de l'acide chlorhydrique, de l'acide sulfurique, etc.;
- les rebuts et boues de peinture, tels les pigments et les colorants provenant des usines de fabrication de peinture et des établissements où l'on peinture les automobiles et les meubles;
- les solutions basiques contaminées telles que la soude caustique;
- les solutions toxiques contenant des cyanures, des diisocyanates provenant des industries chimiques et pétrochimiques, etc.;

Certaines substances peuvent être un mélange des deux, tels:

- les mélanges d'huile et d'eau et de sous-produits pétroliers récupérés au fond des réservoirs et des séparateurs dans les industries chimiques, pétrochimiques et pétrolières.

Aux milliers de produits chimiques dont plusieurs contiennent des substances toxiques, il faut ajouter les nombreux produits chimiques nouveaux faisant leur apparition chaque année sur le marché. Le danger pour l'environnement et la santé publique créé par ces produits et leurs résidus réside dans le fait qu'ils soient mis en marché, utilisés et éliminés sans contrôle. Dans ce contexte, la responsabilité des producteurs est grande puisque, souvent, ceux-ci ne font pas d'études approfondies des substances ou *produits chimiques** nouveaux et de leurs effets sur l'environnement naturel et la santé publique avant de les mettre sur le marché.

ORIGINE DES DÉCHETS DANGEREUX, LEUR TRANSPORT ET LEUR ENTREPOSAGE

Les producteurs de déchets dangereux

Bien que les industries produisent la plus grande partie des déchets dangereux, on constate que certains déchets de sources domestique et agricole fournissent une part non négligeable des résidus potentiellement dangereux pour l'environnement. Parmi les déchets dangereux de source domestique, on peut mentionner: les solvants de peinture que l'on rejette à l'égout après usage, l'huile usée que l'on déverse dans le sol après la vidange du moteur de l'automobile, les solutions caustiques utilisées dans le nettoyage des cuvettes de salle de bain, lavabos, ou pour débloquer la tuyauterie, les résidus de pesticides, les vieux gallons de peinture, de décapant, les solutions provenant des laboratoires de photographies, etc.

Quelques solutions peuvent être envisagées pour récupérer ou recycler ces déchets. Par exemple, certains solvants de peinture de bonne qualité peuvent être réemployés presqu'indéfiniment si on prend la peine de les laisser décanter. Les pigments de peinture demeureront au fond du récipient et le solvant pourra ainsi être récupéré et réemployé.

L'huile usée, raffinée une deuxième fois, ferait un meilleur lubrifiant que lors du premier usage. Une solution de vinaigre et d'eau fera une excellente substance nettoyante. Certaines entreprises spécialisées récupèrent les sels d'argent contenus dans les acides contaminés de laboratoires de photographies. (1)

On constate que certains déchets de sources domestique et agricole fournissent une part non négligeable des résidus potentiellement dangereux pour l'environnement.

(1) Une autre publication du Service de l'éducation fait état des principaux produits d'usage domestique qui peuvent être considérés comme des déchets dangereux.

Tableau IV

Industries productrices et formes de déchets dangereux

Déchets	Industries productrices	Formes
Acides	• raffineries de pétrole • industries textiles • fabriques de piles • industries chimiques • traitement des métaux • galvanoplastie • industries du cuir • laboratoire	• boues de traitement • teintures liquides • solutions acides et plomb • acides forts liquides • liqueurs de décapage • solutions acides fortes • liqueurs acides • solutions contaminées
Bases	• industries alimentaires • traitement des métaux • industries chimiques • galvanoplastie • industries du cuir • métallurgie • laboratoires	• solutions caustiques • boues de neutralisation • bases fortes liquides • solutions basiques fortes • liqueurs de soude • solutions caustiques • solutions contaminées
Solvants, huiles et résines	• raffineries • industries manufacturières • transports • traitement des métaux • industries chimiques • pétrochimie • peinture • laboratoires	• résidus de nettoyage • lubrifiants • huile hydraulique et solvants • refroidissement • résines liquides • solvants • solvants • solvants contaminés
Métaux dissous	• industries • industries manufacturières • raffineries • galvanoplastie • industries textiles • industries chimiques • imprimeries • fabriques de peinture • industries • produits pharmaceutiques • traitement des métaux • métallurgie	• boues contaminées • boues contaminées • boues de traitement • solutions de placage • solutions de teintures • solutions métalliques • enduits de plaques • boues résiduelles • liqueurs acides • pollutions • boues de traitement • pollutions caustiques
Encres et pigments	• industries chimiques • imprimeries • fabriques de peinture	• résidus de manufacture • encre liquide • boues pigmentées
BPC (1)	• industries manufacturières • fabriques d'appareils électriques • imprimeries	• liquides de refroidissement • réfrigérant liquide • encres contaminées
Poisons violents	• produits pharmaceutiques • fabriques de pesticides • industries de teintures • traitement des métaux • galvanoplastie • industries chimiques et transport • laboratoires	• pollutions • arsenic • arsenic • boues de cyanures • cyanures liquides • cyanures liquides • solutions contaminées • solvants contaminés • substances chimiques

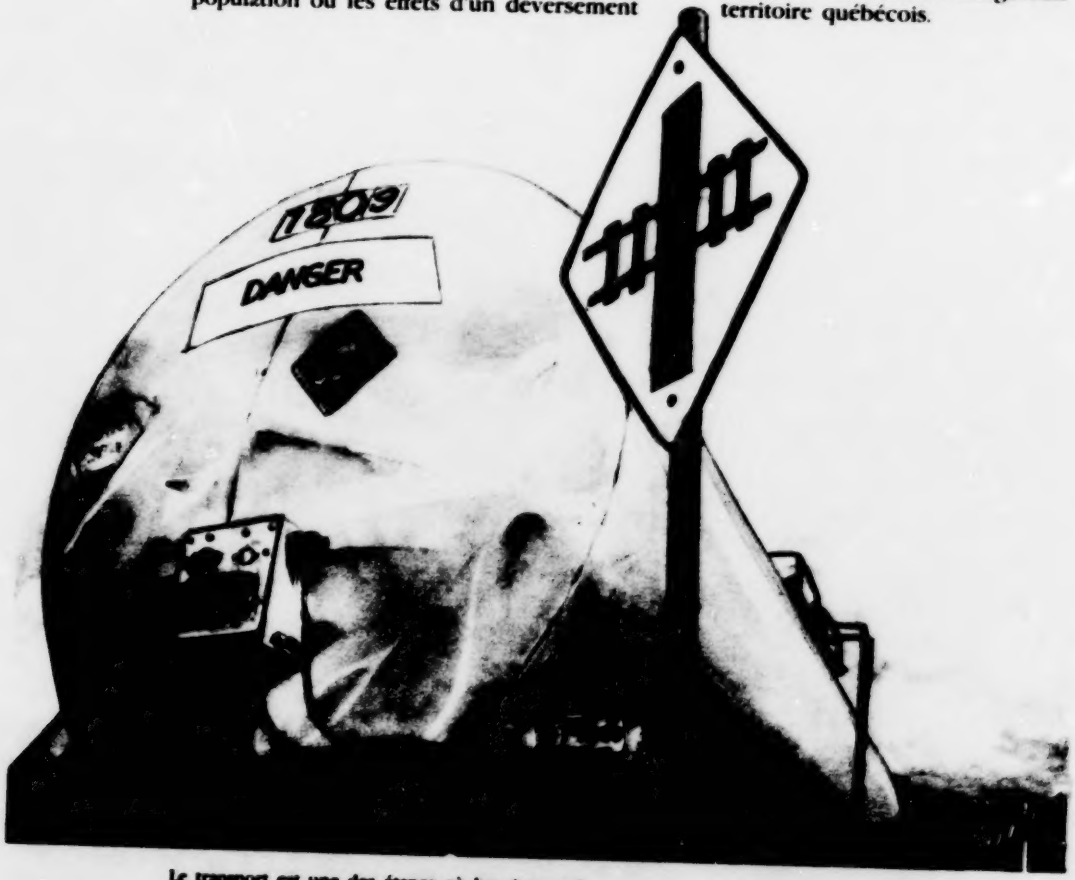
Source: A. Delisle, Bombes à retardement, Québec-Science, août 1980 et Direction de la gestion des déchets dangereux, 1981.

(1) byphényls polychlorés

Mode de transport

Les déchets dangereux sont transportés par camions ou par wagons de chemin de fer, dans des contenants sous vide, des citernes ou des barils. Un code canadien d'affichage indique la catégorie de danger et la nature du déchet transporté. Le transport est une des étapes où les risques de déversements accidentels sont les plus grands. Qu'il s'agisse de produits industriels concentrés ou de déchets dangereux, les transporteurs circulent souvent dans des zones à forte densité de population où les effets d'un déversement peuvent prendre des dimensions insoupçonnées. Les substances toxiques concentrées, transportées par camions ou autre moyen de transport, sont la plupart du temps plus dangereuses que les résidus sortant des usines. Il faudrait par conséquent accorder une attention aussi grande à l'un qu'à l'autre type de ces produits.

Au printemps 1983, un système informatisé de contrôle de la circulation des déchets sera implanté pour assurer un suivi de tout le transport des déchets dangereux sur le territoire québécois.



Le transport est une des étapes où les risques de déversements accidentels sont les plus grands.

Entreposage

Bien que l'entreposage ne constitue pas une solution définitive au problème des déchets dangereux, le ministère de l'Environnement du Québec recommande aux entreprises d'entreposer ceux pour lesquels aucune solution de traitement ou d'élimination n'est disponible.

Cette pratique consiste à entreposer les déchets dangereux aux sites de production ou en certains endroits spécialisés à cette fin. Ce mode d'entreposage n'est pas sans causer certains malaises. En général, on a recours à des bassins de béton ou d'acier imperméables qui garantissent un minimum de sécurité quant à la contamination du sol ou à l'entreposage dans des barils disposés sur des planchers étanches.

L'entreposage des déchets dangereux doit se faire d'une façon sécuritaire. Lorsque le déchet est contenu dans des barils, il faut les disposer sur des planchers étanches.

INCIDENCES DES DÉCHETS DANGEREUX SUR L'ENVIRONNEMENT

Le rejet et/ou l'enfouissement (*à proscrire*) de déchets dangereux dans l'environnement peuvent entraîner des effets dramatiques. Une quantité appréciable de ces déchets sont actifs même après leur enfouissement. Ils peuvent être transportés par l'eau souterraine, lorsqu'ils sont enfouis, et par l'eau de surface, lorsqu'ils sont déversés dans les rivières, causant ainsi des préjudices à l'environnement.

Ces déchets dangereux, se servant de l'eau comme véhicule, contamineront à plus ou moins longue échéance, la chaîne alimentaire, la faune et la flore.

Contamination de la chaîne alimentaire

Le cas du DDT (*un insecticide puissant*) constitue un bon exemple de contamination d'une chaîne alimentaire. Il y a plusieurs années, ce produit était très souvent déversé sur le sol (au cours d'arrosages aériens) afin de détruire les insectes nuisibles aux récoltes. Le surplus de produit qui tombait sur le sol contaminait les herbes dont se nourrissaient les insectes. Ces insectes sont dévorés par un prédateur, comme par exemple la grenouille, qui à son tour sert de nourriture à une couleuvre. (*voir figure 2*).

D'un niveau à l'autre de la chaîne alimentaire, il y a concentration du produit puisqu'une grenouille mange plusieurs insectes, qu'une couleuvre mange plusieurs grenouilles... L'animal le plus intoxiqué est celui qui se retrouve au sommet de la pyramide. Dans ce cas-ci, le sommet de la pyramide est occupé par le rapace qui se nourrit de grenouilles.

Figure 2

Concentration du DDT (1) dans les organismes d'une chaîne alimentaire et pyramide des concentrations.

Pyramide des concentrations

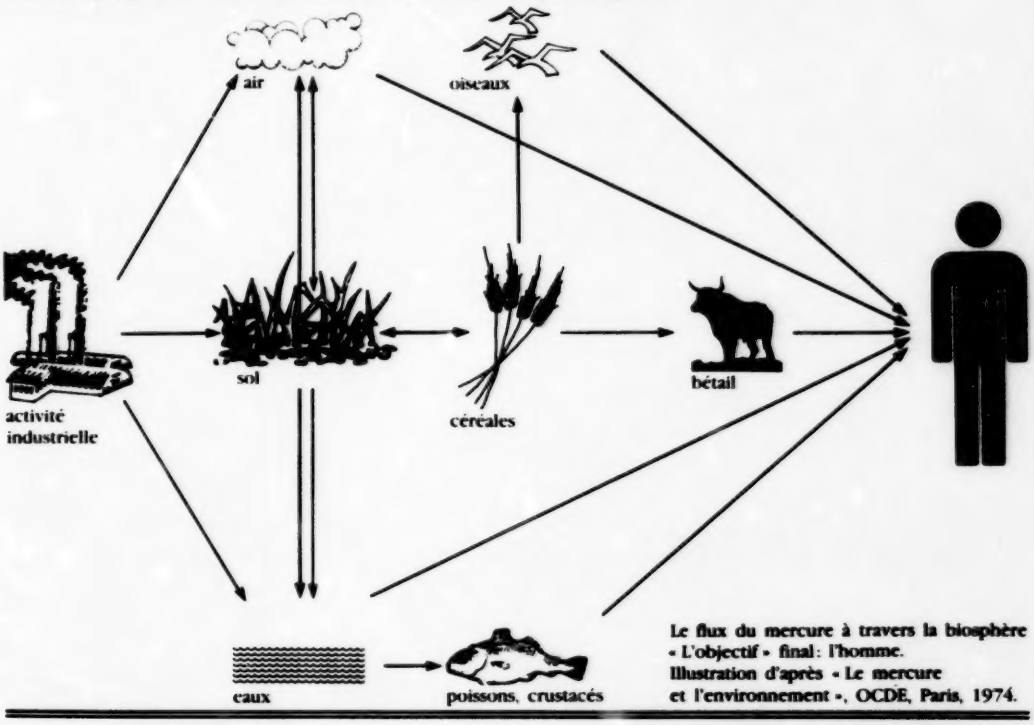
Source: Ramade, F. Écotoxicologie, page 68.

(1) Le DDT est un pesticide banni dans plusieurs pays du monde mais dont on retrouve encore des traces dans des chaînes alimentaires étant donné sa grande persistance. Une recherche québécoise a démontré que l'on retrouvait des traces de DDT dans le lait maternel en dépit du fait que l'on n'utilise plus ce produit au Québec depuis le 18 février 1970. (*Étude du docteur Dillon, pour le ministère des Affaires sociales du Québec, 1979*).

Lorsque l'homme est le dernier maillon de la chaîne alimentaire, c'est lui qui absorbe l'ensemble des contaminants assimilés par les organismes qui font partie de sa chaîne alimentaire. La figure 3 est un exemple d'une chaîne alimentaire contaminée par le mercure qui remonte jusqu'à l'homme.

Figure 3

Les principaux flux du mercure à travers la biosphère



Le flux du mercure à travers la biosphère « L'objectif » final : l'homme. Illustration d'après « Le mercure et l'environnement », OCDE, Paris, 1974.

De très nombreux pays à travers le monde ont eu des problèmes importants de contamination dus surtout au dépôt clandestin de déchets dangereux sur des terrains qui n'étaient pas prévus à cette fin ou qui n'avaient pas les propriétés d'imperméabilité nécessaires.

Le Québec n'échappe pas à cette calamité et des cas de contamination ont été découverts. (1)

Le rejet de mercure produit à la compagnie Domtar à Lebel-sur-Quévillon, provoquant une maladie semblable à celle de Minamata chez les Cris de la région en constitue un exemple important.

Cette usine de chlore-alcali située dans une région à faible densité de population a déversé quotidiennement dans l'eau des déchets contenant du mercure en plus d'en échapper dans l'air. Dans cette région vivent surtout les Indiens tirant leur alimentation de la pêche et de la chasse. Durant la saison chaude, le poisson figure au menu trois fois par jour. Dans ce contexte, les Cris n'avaient aucune chance d'échapper à l'empoisonnement au *méthylmercure**.

En raison des symptômes détectés chez les Cris, on associa leur maladie à celle subie par les pêcheurs japonais de Minamata.

(1) Sainte-Martine (*lagune de Mercier*), Sainte-Julie, mine Duparquet et LaSalle Coke à LaSalle, pages 8 et 9

Les symptômes d'empoisonnement au méthylmercure chez l'adulte sont un rétrécissement du champ visuel, des troubles de l'audition pouvant conduire à la surdité, des troubles sensitifs superficiels ou profonds; une difficulté à s'exprimer, à marcher, à se servir de ses doigts; des tremblements incontrôlables, une rigidité musculaire; une salivation et une sudation abondantes et finalement, des troubles mentaux d'intensité variable. Chez les femmes enceintes, le méthylmercure atteint directement le foetus. (2)

Les substances toxiques qui entrent dans la composition des déchets dangereux ont de multiples effets sur les êtres vivants. (1) Quoique complexes, ces effets peuvent être regroupés sous deux grandes catégories générales:

- *les effets somatiques* (*physiques, organiques*) affectent une ou plusieurs fonctions de la vie végétative;
- les *effets germinaux* perturbent des fonctions reproductrices des individus intoxiqués ou toute action affectant l'intégrité physique de leur descendance.

Parmi les quatre *effets somatiques* les plus connus, on dénombre:

la neurotoxicité

C'est la forme la plus spectaculaire d'empoisonnement puisqu'elle entraîne la mort des individus atteints, en paralysant le système nerveux qui contrôle les fonctions essentielles de la vie végétative. Les lésions provoquées demeurent irréversibles si elles n'entraînent par la mort. Le monoxyde de carbone, les cyanures, le DDT sont des toxiques qui causent ce genre d'effet.

la perturbation de l'équilibre endocrinien

L'équilibre des fonctions animales est assuré par les glandes endocrines qui déversent régulièrement leur substance dans l'organisme. Le fonctionnement de ces glandes peut être modifié ou interrompu. On assiste alors à des diminutions de fonctionnement des glandes de la reproduction (*chez la femme, par le toluène*), de la thyroïde (*l'iode à grande dose*), des glandes surrénales (*le manganèse*), etc.

lésion des fonctions respiratoires

Certains poisons agissent de façon sélective, soit sur la respiration cellulaire, soit sur le poumon lui-même. Chez les vertébrés, la fonction respiratoire peut être bloquée au niveau de la fixation de l'oxygène sur l'hémoglobine (en cas de pollution par le monoxyde de carbone, (*CO*)). En milieu industriel, de nombreux composés chimiques très réactifs peuvent détruire le tissu pulmonaire à la suite d'intoxication accidentelle ou d'exposition à long terme.

Les cyanures, certains pesticides et des composés d'arsenic peuvent causer ce genre de lésion.

lésion d'organes détoxifiants

Le foie et les reins sont des organes qui ont pour fonctions premières d'éliminer les toxiques du corps. Ces organes sont donc particulièrement exposés à des lésions organiques graves lorsque survient un empoisonnement aigu ou à long terme.

De nombreux produits peuvent causer des lésions du foie et des reins. Le mercure et divers pesticides sont bien connus pour provoquer des lésions rénales graves. Ces produits pénètrent le corps par l'entremise de la chaîne alimentaire ou par des contacts directs.

(2) Jacques Elliot et al. Dossier mercure: de Minamata à Matagami, les publications « Plein-air inc. ».

Parmi les *effets germinaux* (*relatifs aux* germes) dus à l'absorption ou au contact de substances dangereuses, on note:

les effets mutagènes provoquent des mutations, des transformations de l'organisme. Ces effets se traduisent par une perturbation du code génétique provoquée par l'interaction de certains micropolluants chimiques ou radioactifs. Des travaux récents ont démontré que près de 90 pour cent des polluants mutagènes sont cancérogènes et réciproquement. (1) (*ex.: le carbamate d'éthyle*).

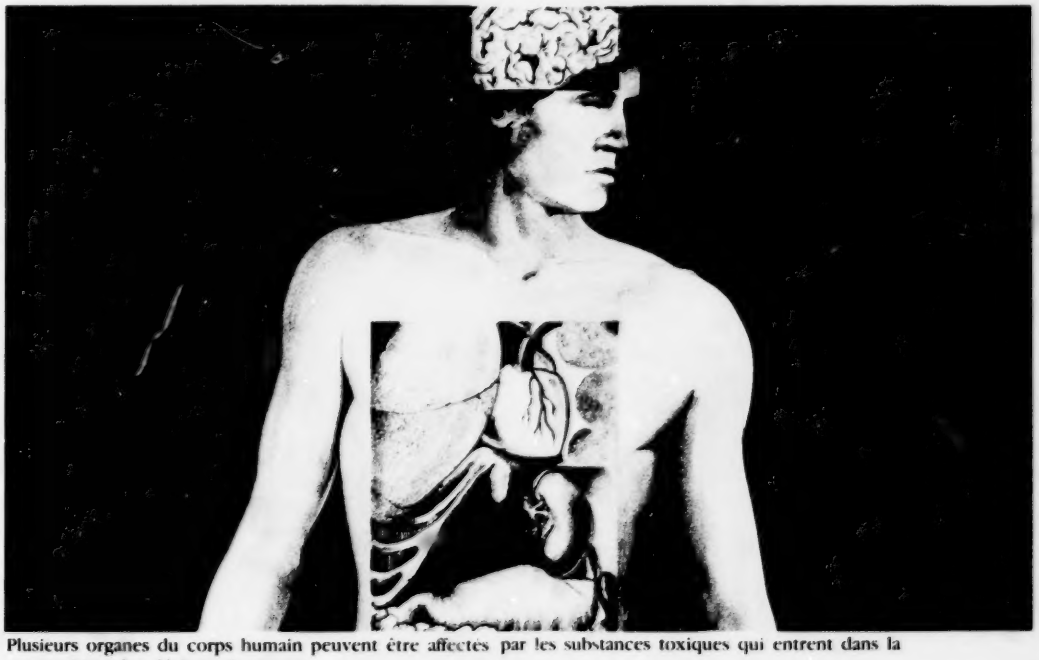
les effets allergènes provoquent des allergies. Ils se manifestent sous forme d'asthme, d'eczéma, d'altération du cerveau, du coeur, de l'estomac, du foie, de l'intestin, des poumons, de la rate, des reins, de l'utérus ainsi que des artères et des veines (ex.: le para-chloroaniline).

les effets tératogènes se révèlent par la formation et le développement d'anomalies *in utero** aboutissant à des malformations ou des monstruosités par exposition à des agents toxiques (ex.: le méthylthiouracile).

les effets cancérogènes indiquent, par un des termes suivants, si le produit peut provoquer une tumeur maligne:

prouvé: produit reconnu formellement chez l'humain;
possible: produit reconnu formellement chez l'animal et/ou informellement chez l'humain;
suspecté: produit reconnu informellement chez l'humain et/ou informellement chez l'animal.

Ex: le banzo (α) pyrène *(émis lors de la combustion de l'huile)* est un cancérogène prouvé.



Plusieurs organes du corps humain peuvent être affectés par les substances toxiques qui entrent dans la composition des déchets dangereux.

(1) **Sarasin, cité par Ramade op. cit.** page 24.

Les symptômes d'empoisonnement au méthylmercure chez l'adulte sont un rétrécissement du champ visuel, des troubles de l'audition pouvant conduire à la surdité, des troubles sensitifs superficiels ou profonds; une difficulté à s'exprimer, à marcher, à se servir de ses doigts; des tremblements incontrôlables, une rigidité musculaire; une salivation et une sudation abondantes et finalement, des troubles mentaux d'intensité variable. Chez les femmes enceintes, le méthylmercure atteint directement le foetus. (2)

Les effets des substances toxiques contenues dans les déchets dangereux

Les substances toxiques qui entrent dans la composition des déchets dangereux ont de multiples effets sur les êtres vivants. (1) Quoique complexes, ces effets peuvent être regroupés sous deux grandes catégories générales:

- *les effets somatiques* (*physiques, organiques*) affectent une ou plusieurs fonctions de la vie végétative;
- les *effets germinaux* perturbent des fonctions reproductrices des individus intoxiqués ou toute action affectant l'intégrité physique de leur descendance.

Parmi les quatre *effets somatiques* les plus connus, on dénombre:

la neurotoxicité

C'est la forme la plus spectaculaire d'empoisonnement puisqu'elle entraine la mort des individus atteints, en paralysant le système nerveux qui contrôle les fonctions essentielles de la vie végétative. Les lésions provoquées demeurent irréversibles si elles n'entraînent par la mort. Le monoxyde de carbone, les cyanures, le DDT sont des toxiques qui causent ce genre d'effet.

la perturbation de l'équilibre endocrinien

L'équilibre des fonctions animales est assuré par les glandes endocrines qui déversent régulièrement leur substance dans l'organisme. Le fonctionnement de ces glandes peut être modifié ou interrompu. On assiste alors à des diminutions de fonctionnement des glandes de la reproduction (*chez la femme, par le toluène*), de la thyroïde (*l'iode à grande dose*), des glandes surrénales (*le manganèse*), etc.

lésion des fonctions respiratoires

Certains poisons agissent de façon sélective, soit sur la respiration cellulaire, soit sur le poumon lui-même. Chez les vertébrés, la fonction respiratoire peut être bloquée au niveau de la fixation de l'oxygène sur l'hémoglobine (en cas de pollution par le monoxyde de carbone, (*CO*)). En milieu industriel, de nombreux composés chimiques très réactifs peuvent détruire le tissu pulmonaire à la suite d'intoxication accidentelle ou d'exposition à long terme.

Les cyanures, certains pesticides et des composés d'arsenic peuvent causer ce genre de lésion.

lésion d'organes détoxifiants

Le foie et les reins sont des organes qui ont pour fonctions premières d'éliminer les toxiques du corps. Ces organes sont donc particulièrement exposés à des lésions organiques graves lorsque survient un empoisonnement aigu ou à long terme.

De nombreux produits peuvent causer des lésions du foie et des reins. Le mercure et divers pesticides sont bien connus pour provoquer des lésions rénales graves. Ces produits pénètrent le corps par l'entremise de la chaîne alimentaire ou par des contacts directs.

(2) Jacques Elliot et al. Dossier mercure: de Minamata à Matagami, les publications « Plein-air inc. ».

Parmi les *effets germinaux* (*relatifs aux germes*) dûs à l'absorption ou au contact de substances dangereuses, on note:

les effets mutagènes provoquent des mutations, des transformations de l'organisme. Ces effets se traduisent par une perturbation du code génétique provoquée par l'interaction de certains micropolluants chimiques ou radioactifs. Des travaux récents ont démontré que près de 90 pour cent des polluants mutagènes sont cancérogènes et réciproquement. (1) (*ex: le carbamate d'éthyle*).

les effets allergènes provoquent des allergies. Ils se manifestent sous forme d'asthme, d'eczéma, d'altération du cerveau, du coeur, de l'estomac, du foie, de l'intestin, des poumons, de la rate, des reins, de l'utérus ainsi que des artères et des veines (ex.: le para-[illegible]).

les effets tératogènes se réalisent par la formation et le développement d'anomalies *in utero** aboutissant à des malformations ou des monstruosités par exposition à des agents toxiques (ex.: le [illegible]).

les effets cancérogènes [illegible] des tumeurs graves, si le produit peut provoquer une tumeur maligne:

prouvé: produit tumeurs formellement chez l'homme;

possible: produit tumeurs formellement chez l'animal et/ou [illegible] chez l'homme;

suspecté: produit tumeurs [illegible] chez l'homme et/ou [illegible] chez l'animal.

Ex.: le benzo (a) pyrène (*émis lors de la combustion de l'huile*) est un cancérogène prouvé.

Plusieurs organes du corps humain peuvent être affectés par les substances toxiques qui entrent dans la composition des déchets dangereux.

(1) Sarasin, cité par Ramade op. cit. page 24.

Les coûts sociaux et économiques

Outre les incidences sur la santé humaine, la production de déchets dangereux génère d'autres problèmes qui s'expriment en termes de *coûts sociaux** et de coûts économiques.

On peut considérer comme un coût social, la dégradation physique et visuelle du milieu naturel, au sens où la population subit une perte du point de vue de son utilisation à des fins récréatives ou agricoles. Par ailleurs, la détérioration de l'eau potable est, sans contredit, l'un des effets les plus dramatiques découlant de la pollution par les déchets dangereux. La contamination de la nappe d'eau souterraine soulève des problèmes difficilement surmontables pour les populations résidantes. La société est ainsi durement affectée dans sa qualité de vie par la pollution de l'eau douce et la pénurie qui s'ensuit.

Dans la fabrication d'un même produit, certains procédés moins efficaces nécessitent plus de matières premières que d'autres. Il en résultera une quantité supérieure de déchets à éliminer et des coûts supérieurs de fabrication. Pour leur part, certains procédés très complexes produisent plus de produits finis mais également des déchets plus toxiques. Ces frais auront des répercussions sur le coût des produits finis qui seront finalement défrayés par les consommateurs.

Dans l'état actuel des choses, de nombreux déchets résultant des procédés de fabrication sont considérés comme nuisibles alors que si on y regardait de plus près, ils pourraient servir de matières premières à d'autres usines ou tout simplement être recyclés à l'intérieur du même procédé. Il s'ensuivrait des coûts de production moindres pour l'entreprise, la sauvegarde de ressources naturelles épuisables ainsi que de l'environnement en général.

Il faut donc viser à trouver des procédés de fabrication plus efficaces qui permettront la récupération, le réemploi et le recyclage (1) des matières qu'on considère aujourd'hui comme nuisibles. La recherche de procédés nouveaux est aussi une avenue très riche à exploiter puisqu'elle permet d'utiliser des matières premières moins toxiques.

Présentement, le budget que les entreprises accordent à l'élimination des déchets est très faible lorsqu'on le compare aux sommes affectées à la dépollution. L'implantation indispensable et urgente de programmes d'assainissement nécessite des sommes très élevées que la société devra défrayer et se priver d'utiliser à d'autres fins. L'orientation et le développement de notre société sont en cause. Les actions posées aujourd'hui auront une influence très grande sur les choix que notre société pourra faire demain.

(1) pour explication de ces termes, voir page 21.

DES SOLUTIONS AU PROBLÈME DES DÉCHETS DANGEREUX

La situation

La gravité du problème des déchets dangereux ne fait pas de doute dans notre société. ***La nature de ces déchets et leurs propriétés, bien plus que leur volume, exposent l'environnement à des contraintes importantes.*** Il va de soi que l'urgence de la situation commande une intervention tant de la part de la population en général que des industriels et des pouvoirs publics. Déjà, la conscience environnementale de ces intervenants a évolué, ce qui, paradoxalement, a eu pour effet d'augmenter la quantité de déchets à récupérer, à réemployer, à recycler et à éliminer. Ce phénomène est dû en partie aux récentes réglementations québécoises obligeant les industries à stocker les déchets non récupérés plutôt que de les déverser dans l'environnement comme cela se faisait auparavant. Cette situation est principalement liée à l'insuffisance d'utilisation de procédés adéquats pour le traitement des déchets dangereux.

La recherche et la découverte de dépotoirs clandestins de déchets dangereux peuvent aussi nécessiter l'extraction et le traitement de ces déchets, ce qui augmente d'autant la quantité à traiter.

Le stockage, qui doit être vu comme une pratique temporaire et à court terme, constitue actuellement l'une des possibilités à la disposition des producteurs de déchets dangereux. Toutefois, la récupération, le réemploi et le recyclage constituent des solutions plus intéressantes qui permettront de faire subir moins de contraintes à l'environnement.

Réemploi et recyclage

Pour qu'il y ait réemploi ou recyclage d'un déchet, il faut préalablement le retirer du circuit des déchets, c'est-à-dire le *récupérer*.

Le *réemploi* du déchet s'effectue après sa récupération, sans que l'on ait à apporter de modifications à sa nature ou à ses propriétés. Le *recyclage* pour sa part, nécessite une modification-transformation préalable à l'utilisation du produit, soit dans un procédé de fabrication ou dans la vie de tous les jours comme produit fini.

On dit que le réemploi et le recyclage sont internes lorsqu'ils s'effectuent dans le lieu même de production du déchet. Ils sont externes lorsque les produits doivent être acheminés hors des sites de production du déchet, et pourront être réemployés.

Une fois ces étapes franchies, les déchets qui subsistent peuvent être traités par un procédé pouvant les rendre sécuritaires. Par exemple, l'incinération peut être utilisée pour détruire les déchets organiques, alors qu'on choisit la solidification pour les déchets inorganiques.

Le traitement des déchets dangereux

À court terme, les solutions de traitement des déchets, telles l'incinération et la solidification, ne sont envisagées que dans la mesure où elles sont perçues comme des outils permettant la mise en application du réemploi et du recyclage à moyen et à long terme. L'enfouissement sans traitement est d'ores et déjà à rejeter puisque la nappe d'eau souterraine serait irrémédiablement affectée.

L'incinération

Le principe de base de l'incinération est une oxydation à haute température transformant les déchets en des composés chimiquement inertes (bioxyde de carbone, vapeur d'eau et cendres). L'incinérateur de Mercier constitue actuellement la seule installation susceptible de traiter les déchets industriels, chimiques et

organiques (excluant certains produits tels les BPC et les pesticides) au Québec. Cette installation peut éliminer par incinération une partie des déchets organiques: *les liquides et les composés non halogénés.*

Pour remédier à cette lacune, il faut mettre de l'avant d'autres solutions plus flexibles, telles que l'implantation d'un système d'incinération à fours rotatifs ou son équivalent en performance, qui traiteront les déchets organiques (*boues et solides*) qui ne peuvent être incinérés à l'usine actuelle.

La solidification

La solidification consiste en la production d'un matériau découlant de la fixation — solidification des résidus industriels par un mécanisme de « capture cristalline ». Ce mécanisme consiste en la combinaison de deux réactions interdépendantes. Dans la première, les polluants présents sont traités pour être détruits partiellement ou pour les rendre moins solubles. Dans la seconde, les polluants insolubles sont mélangés puis emprisonnés dans les mailles d'un réseau tridimensionnel formé par l'incorporation d'additifs tel le ciment.

Au Québec, l'implantation d'une usine de solidification, à Blainville, permet l'élimination adéquate des résidus inorganiques tels les acides, les bases, les métaux lourds. Jusqu'à ce que l'on puisse en évaluer l'opération chez nous et en trouver des utilisations commerciales, le produit fini obtenu (un solide se comparant à du béton) est enfoui dans des cellules d'argile assurant ainsi une double sécurité à l'élimination.

À la lecture de ce qui précède, on serait tenté de croire que l'incinération et la solidification sont les seuls procédés qui nous permettent de traiter les déchets. Il n'en est pas ainsi. De nombreux autres procédés existent déjà et on peut espérer que la technologie sera très prometteuse dans un avenir rapproché.

Élimination à la source

On peut considérer les solutions de traitement des déchets telles l'incinération et la solidification comme des solutions ultimes. Ces méthodes doivent être envisagées dans la mesure où elles permettent l'élimination des déchets déjà stockés, ne pouvant être ni recyclés ni réemployés. À long terme, d'autres solutions devront être examinées. Le recyclage et le réemploi sont les solutions vers lesquelles doit se diriger notre société si elle ambitionne de posséder un environnement sain pour demain. Mais à y regarder d'un peu plus près, il existe une autre solution susceptible de contrer le problème des déchets industriels: L'ÉLIMINATION À LA SOURCE.

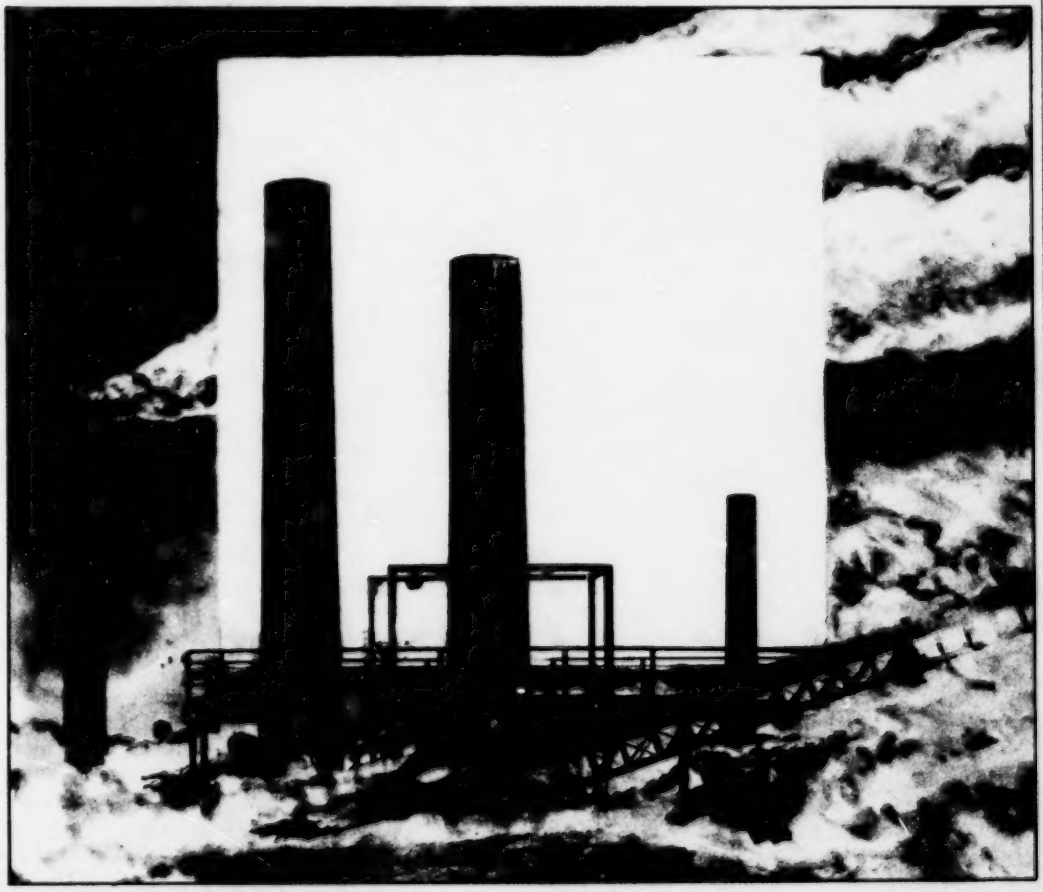
L'élimination à la source consiste en ce que les entreprises productrices de déchets soient en mesure de produire de moins en moins de déchets dangereux. Pour atteindre ce but, elles devront remplacer leurs procédés de production hautement polluants par des procédés plus respectueux de l'environnement. Elles devront également substituer aux substances toxiques, utilisées dans les procédés de fabrication, des substances moins toxiques ou à défaut, des substances dont le niveau de toxicité est jugé acceptable pour la sauvegarde du milieu physique et la santé publique. Ces procédés appelés « alternative technologique » ne se font pas nécessairement au détriment de la rentabilité de l'entreprise. Au contraire, le fait de ne plus avoir à se préoccuper de déchets aussi dangereux dont les coûts de traitement ne cesseront de grimper est un poids de moins à supporter tant pour l'entreprise que pour la société.

Les habitudes de consommation

Les habitudes de consommation devront également être modifiées dans la mesure où le consommateur acquiert des produits dont la fabrication a généré des déchets dangereux et dont l'utilisation génère

également des déchets dangereux. Un changement vers une consommation plus rationnelle des ressources et l'utilisation de produits de substitution est donc souhaitable.

On doit donc favoriser chez le consommateur une prise de conscience éclairée de ses responsabilités et du rôle bénéfique qu'il peut jouer. Ses habitudes de consommation modifiées, sa conscience éveillée, mieux que des mesures coercitives de la part des Gouvernements, permettront au consommateur d'influencer la production de produits qu'il ne désire plus. Les producteurs n'auront d'autres choix que de s'orienter vers la mise en marché de produits non polluants et nécessitant moins d'énergie pour leur production.



Les entreprises productrices de déchets dangereux devront modifier considérablement leurs procédés de production hautement polluants par des procédés plus respectueux de l'environnement.

LES INTERVENTIONS DU MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT

Jusqu'à présent, le ministère de l'Environnement du Québec et avant lui, les Services de protection de l'environnement, ont surtout agi au niveau du contrôle de la production des déchets dangereux, principalement pour en surveiller l'élimination. Leurs interventions se résument ainsi:

1970-1972	Implantation d'un incinérateur de déchets liquides (Tricil à Mercier)
1975	Inventaire des procédés de fabrication en fonction des effluents liquides
1975	Règlement sur la gestion des déchets liquides
1976-1979	Discussions avec les représentants des industries sur la nécessité d'une action conjointe pour l'élimination des déchets
1976-1980	Inventaire de dépotoirs et localisation des lieux d'enfouissement
1978	Règlement sur la gestion des déchets solides, interdiction de déposer des toxiques aux lieux d'enfouissement sanitaire
1979-1980	Fermeture des dépotoirs existants, exigence du stockage des déchets toxiques par le ministère de l'Environnement
1979-1980	Planification des centres de traitement des déchets industriels
1980	Soutien financier à la Bourse canadienne des déchets
Décembre 1980	Politique québécoise de gestion des déchets industriels
Mai 1981	Décision d'implantation d'une usine de fixation-solidification (Stablex à Blainville)
Septembre 1982	Appels d'offre pour l'implantation d'une solution d'élimination et de recyclage des déchets organiques
1983	Projet de règlement relatif à la gestion des déchets dangereux (modifiant le règlement relatif à la gestion des déchets liquides)

POLITIQUE QUÉBÉCOISE DE GESTION DES DÉCHETS INDUSTRIELS

La politique du ministère de l'Environnement du Québec a pour but d'orienter les actions présentes et futures de la Direction des déchets dangereux, et par voie de conséquence, celles de l'industrie et du public en général.

Ces actions, qui seront réalisées par étapes, feront en sorte qu'au niveau de la production, le ministère de l'Environnement du Québec préconisera la prohibition de certains produits selon la toxicité et la réactivité des déchets qu'ils produisent. Il encouragera aussi fortement les promoteurs à choisir parmi des biens et des procédés, ceux qui engendrent le moins de déchets, en favorisant le remplacement de certaines matières premières par d'autres substances moins nocives.

Dans son programme d'intervention à la source même des déchets dangereux, soit les procédés de fabrication qui utilisent des substances dangereuses, le Ministère favorisera la négociation de protocoles d'entente avec l'industrie, par secteurs cibles. Cette approche visera une utilisation toujours plus grande des matières premières recyclées, une modification des procédés de fabrication pour réduire la quantité de déchets produits et la prohibition de certaines substances dangereuses.

Cette approche nécessitera la mise sur pied d'un programme de recherche et de développement destiné à l'industrie. Le Ministère entend également favoriser la recherche en s'assurant que les technologies actuellement existantes soient utilisées et que celles qui sont développées à l'extérieur du Québec soient évaluées et adaptées à nos besoins propres de protection de l'environnement.

En résumé, en plus de traiter de l'élimination des déchets dangereux et de la sécurité de leur transport comme solution ultime, la politique du Ministère met l'emphase sur:

- le choix des procédés de fabrication et des matières premières;
- le réemploi et le recyclage des déchets dangereux à l'intérieur même du lieu de production ou à défaut, à l'extérieur du lieu de production;
- le choix, par les consommateurs, de produits de consommation qui tiennent compte des productions de déchets dangereux qu'il faut générer avant leur mise en marché;
- la recherche;
- la restauration des lieux d'enfouissement contaminés par des déchets dangereux.

Cette politique sera réalisée graduellement. La première étape consiste à fournir aux industries des solutions techniques d'élimination des déchets dangereux. Cette étape nécessite l'implantation de centres de traitement des déchets organiques ou inorganiques, le contrôle de la circulation des déchets dangereux et la participation des éliminateurs aux recherches concernant le recyclage.

L'étape suivante accentue l'intervention du Ministère au niveau du recyclage des déchets dangereux à l'intérieur même de son lieu de production, ou si nécessaire, dans d'autres usines spécialisées à cet effet, afin de réduire le volume de déchets générés. Cette étape se fera graduellement. *Elle sera d'autant plus accélérée que l'industrie qui devra payer pour faire éliminer ses déchets dangereux trouvera plus avantageux de les recycler ou de rechercher des procédés nouveaux ou d'autres substances.*

Parallèlement à ces étapes, le Ministère met en place des mesures de nature informative et éducative dans le but d'amener le consommateur à mieux identifier les produits qui génèrent des déchets dangereux. Le Ministère agit aussi au niveau de la restauration des lieux d'enfouissement contaminés par des déchets dangereux.

CONCLUSION

Lorsque l'on veut mettre de l'emphase sur le problème des déchets dangereux, on donne souvent l'exemple frappant du « Love Canal » à Niagara, où la population complète d'un quartier a subi des préjudices économiques importants en plus des problèmes graves de santé pour avoir construit ses maisons près d'un lieu d'enfouissement de déchets dangereux. De très nombreux autres cas similaires ont été découverts un peu partout à travers le monde, et le Québec n'y échappe pas.

Tout problème de cette nature nécessite des solutions à court, moyen et long terme. Dans l'immédiat, il est impératif de bâtir des usines qui pourront traiter les déchets organiques et inorganiques car le stockage de ce type de déchet par les entreprises, en plus d'avoir des limites, est très coûteux et, tout en comportant certains risques, ne règle surtout pas le problème.

La récupération, le réemploi et le recyclage des déchets dangereux constituent déjà une solution très intéressante, étant moins coûteuse pour l'entreprise et la société en plus de poser beaucoup moins de contraintes à l'environnement. Lorsqu'on aura exploité certains procédés moins polluants et que l'on pourra diminuer substantiellement la production de déchets dangereux, la société aura gagné une manche importante et on pourra dès lors entrevoir une solution définitive au problème des déchets dangereux.

Rêve, utopie,... certes non, car laisser se dégrader la situation comme on le fait présentement met en péril la qualité de la vie de l'être humain, et sa vie même dans certains cas, si l'on considère les caractéristiques de ces matières dangereuses et *la contamination de la chaine alimentaire qui remonte immanquablement jusqu'à l'homme*. Il faut cesser de considérer la terre comme une grande poubelle.

Le mode de vie de notre société, basé sur la surproduction et la surconsommation de produits nécessitant des quantités phénoménales d'énergie pour leur production et générant des déchets industriels et domestiques dangereux, doit être révisé, sinon le cercle vicieux se répètera sans cesse. Le citoyen peut donc faire sa part en posant certains gestes, en faisant certains choix quant aux produits qu'il utilise dans sa vie de tous les jours.

Il ne faut pas que l'importance et l'urgence de ce grand problème social nous décourage, il faut au contraire prendre les bouchées doubles afin que l'on ne nous reproche pas d'être cinq, dix, quinze, vingt ans en retard. Ce retard est déjà pris, il est temps d'agir.

Lexique

Amorçage:	action chimique ou mécanique qui démarre une réaction.
Boues:	résidus solides, plus ou moins humides, provenant soit de l'érosion des sols, de l'épuration des eaux usées, ou de traitements ou procédés industriels.
Chaîne alimentaire:	ensemble ordonné des liens de nature alimentaire entre chaque proie et son prédateur: de l'herbe à l'herbivore, de l'herbivore au carnivore ou du plancton au poisson végétarien, puis à des poissons carnivores de plus en plus gros. Elle se termine avec l'espèce qui n'est la proie d'aucune autre: requin, grand rapace, homme, par exemple.
Coûts sociaux:	ensemble des répercussions négatives d'une action ou d'un ensemble d'actions sur un système social qui ne se traduisent pas directement par un prix sur le marché.
Déchets dangereux:	tout déchet qui, par ses propriétés, peut être un risque ou un potentiel de risque pour la santé et l'environnement.
In Utero:	malformation du foetus en croissance dans l'utérus.
Méthylmercure:	transformation que subit le mercure au contact des microbes dans l'eau. Cette matière est absorbée à 90 pour cent par les tissus et est hautement toxique.
Nappe phréatique:	nappe d'eau souterraine qui alimente des sources.
Oxydant:	matériel qui peut accepter des électrons. Le chlore est un oxydant.
Le pH:	échelle qui détermine le caractère acide ou basique d'une substance liquide. $(pH = -\log [H^+])$
Point éclair:	le point éclair d'un liquide inflammable est la température la plus basse à laquelle il dégage assez de vapeur pour former avec l'air un mélange inflammable au contact d'une flamme ou d'une étincelle.
Produit chimique:	substance utilisée ou fabriquée dans un procédé industriel.
Rejet industriel:	déchet que produit une industrie mais qui n'est pas nécessairement dangereux.
Substance réactive:	substance qui a tendance à créer une réaction vigoureuse avec l'air, l'eau ou toute autre substance résultant en une explosion et émission de gaz toxiques.

Substance toxique:	**substance qui a la propriété d'empoisonnement par son ingestion directe ou indirecte, ou par son contact avec la peau, ou par inhalation.**
Tonne métrique:	**unité de mesure de masse équivalent à 1000 kg.**
U.T.:	**unité toxique: échelle arithmétique faisant état du nombre de fois que la concentration léthale (qui entraine la mort de 50 pour cent d'une population étudiée) est contenue dans l'échantillon.** **Ex.: 5 U.T. signifie que la substance contient cinq fois la dose léthale.**

Bibliographie

ANONYME.	*Cadre général des politiques dans le secteur des déchets dangereux*, Environnement Québec, 48 pages.
CONSEIL CONSULTATIF DE L'ENVIRONNEMENT.	*Proposition d'une politique générale sur la récupération et le recyclage des déchets au Québec*, 76 pages.
DELISLE, A.	*Bombes à retardement*, Québec-Science, août 1980, pp. 12-21.
DELISLE, A.	*Une usine magique*, Québec-Science, novembre 1980, pp. 24-31.
ELLIOT, Jacques et al.	*Dossier mercure: de Minamata à Matagami*, les publications Plein-air inc.
HARVEY, B.	*Politique québécoise de gestion des déchets industriels*, présentation au Bureau d'audiences publiques sur l'environnement, 16 pages.
HOGAN, M.E. et al.	*Hazardous Waste: The Impacts of its definition*, texte d'une communication présentée au Congrès annuel de l'Association américaine pour l'avancement des sciences, 1981, 23 pages.
JONES, J.L.	*Disposal of Hazardous Industrial Waste — A major Environmental Issue for the 1980's*, Stanford Research Institute International, Report no 637, 28 pages.
LAROUSSE,	*Dictionnaire de l'écologie et de l'environnement*, 1980, pp. 56-57.
MALO, D.	*Quelques aspects de la gestion des déchets au Québec*, Direction de la gestion des déchets, 1980, 52 pages.
MALO, D.	*Situation de la gestion des déchets solides au Québec*, Direction de la gestion des déchets, 1978, 30 pages.
MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT DU QUÉBEC,	*Politique québécoise de gestion des déchets industriels*, 1981, 19 pages.
RAMADE, F.	*Écotoxicologie*, Paris, Masson, 1977, 205 pages.
ROGER, J.P.	*Les toxiques qui voyagent*, Québec-Science, novembre 1980, pp. 32-34.

Ce document est disponible aux adresses suivantes:

Service de l'éducation

2360, chemin Sainte-Foy
2e étage
Sainte-Foy, Qué. G1V 4H2
643-4542

Direction régionale
du Bas-Saint-Laurent,
de la Gaspésie
et des Îles-de-la-Madeleine
337, rue Moreault
Rimouski, Qué. G5L 1P4
(418) 722-3511

Direction régionale
du Saguenay
et du Lac-Saint-Jean
3950, boulevard Harvey
2e étage
Jonquière, Qué. G7X 8L6
(418) 542-3565

Direction régionale
de Québec
917, avenue Monseigneur-Grandin
Sainte-Foy, Qué. G1V 3X8
(418) 643-7677

Direction régionale
de la Mauricie
et des Bois-Francs
100, rue Laviolette
Trois-Rivières, Qué. G9A 5S9
(819) 373-7341

Direction régionale
de l'Estrie
209, rue Belvédère Nord
Sherbrooke, Qué. J1H 4A7
(819) 566-5882

5199, rue Sherbrooke Est
Bureau 3860
Montréal, Qué. H1T 3X9
873-3219

Direction régionale
de Montréal
5199, rue Sherbrooke Est
Bureau 3860
Montréal, Qué. H1T 3X9
(514) 253-3333

Direction régionale
de l'Outaouais
170, rue Hôtel-de-Ville
8e étage
Hull, Qué. J8X 4C2
(819) 770-0004

Direction régionale
de l'Abitibi
et du Témiscamingue
180, boulevard Rideau
2e étage
Noranda, Qué. J9X 1N9
(819) 762-6551

Direction régionale
de la Côte-Nord
818, boulevard Laure
1er étage
Sept-Îles, Qué. G4R 1X8
(418) 962-3378

Direction régionale
du Nouveau-Québec
Case postale 390
Radisson, Qué. J0Y 2X0
(0) 638-8495

POOR

QUALITY

ORIGINAL